

LUANA MACHADO DE LIMA

EFEITO DO PRAQUECIMENTO DE SISTEMAS
RESTAURADORES NO DESEMPENHO DE RESTAURAÇÕES EM
DENTES POSTERIORES.

Florianópolis
2012

Luana Machado de Lima

EFEITO DO PREAQUECIMENTO DE SISTEMAS
RESTAURADORES NO DESEMPENHO DE RESTAURAÇÕES EM
DENTES POSTERIORES.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Odontologia da Universidade Federal de Santa
Catarina como requisito para o título de Doutora, área
de concentração: Dentística.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Carpena Lopes.
Coorientador: Prof. Dr. Luiz Narciso Baratieri.

Florianópolis
2012

**Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária da
Universidade Federal de Santa Catarina**

L732a Lima, Luana Machado de

Efeito do preaquecimento de sistemas restauradores no desempenho de restaurações em dentes posteriores [tese]/ Luana Machado de Lima; orientador, Guilherme Carpena Lopes. - Florianópolis, SC, 2012. 151 p.: il., grafs. tabs.


Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Inclui referências

1. Resinas Compostas. 2. Adesivos Dentinários. 3. Restauração Dentária Permanente. 4. Materiais Dentários. I. Lopes, Guilherme Carpena. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

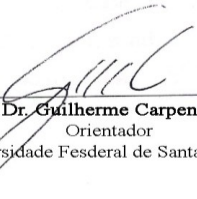
CDU 616.314

Luana Machado de Lima
EFEITO DO PREAQUECIMENTO DE SISTEMAS
RESTAURADORES NO DESEMPENHO DE RESTAURAÇÕES
EM DENTES POSTERIORES.

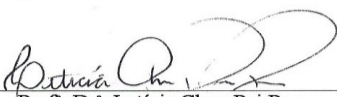
Esta tese foi julgada adequada para obtenção do título de DOUTORA EM
ODONTOLOGIA – ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DENTÍSTICA e
aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em
Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.
Florianópolis, 10 de julho de 2012.


Prof. Dr. Ricardo de Souza Magini
Coordenador do programa de Pós-graduação em Odontologia
Universidade Federal de Santa Catarina

Banca Examinadora:

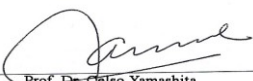


Prof. Dr. Guilherme Carpena Lopes
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

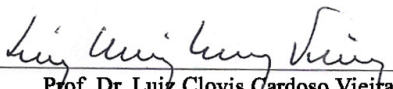


Prof. Dr. Leticia Chun Pei Pan
Membro
Universidade Positivo





Prof. Dr. Celso Yamashita
Membro
Universidade Positivo



Prof. Dr. Luiz Clovis Cardoso Vieira
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho:

A Deus

Obrigada por sempre estar presente na minha vida, por acalmar o meu coração nas horas em que precisei; por você conseguir realizar mais um sonho. Com a sua bênção trilhou o melhor caminho a seguir na minha vida; com amor, prosperidade, dando-me segurança. Você é a luz em minha vida, em meu caminho, na minha família.

"Sempre estiveste ao meu lado, nas minhas quedas, nas minhas fraquezas, nas lutas e controvérsias, vitórias e derrotas. Sei que, principalmente agora, estais ao meu lado. Obrigado por este presente que agora me ofereces. Obrigado por tudo que vi, ouvi e aprendi. Obrigado pela graça. Obrigado pela Vida! "Marcelli Negrão".

Aos meus queridos pais Edson e Janete

Agradeço a vocês principalmente por acreditarem nos meus sonhos. Obrigada por tanto amor e dedicação na minha infância; por me passarem valores, conhecimento, bravura, caráter. Sou infinitamente feliz por tê-los como meus pais. Tanto carinho, amor, dedicação, principalmente nas horas mais difíceis. Mãe, obrigada por esse sorriso tão lindo e contagiante que me incentivou a continuar e a seguir os meus sonhos. Obrigada por ser tão forte, estar ao meu lado, você é um exemplo diário de superação. Pai, obrigada pelo exemplo de guerreiro e da hombridade de um verdadeiro pai. Vocês me deram a vida, sacrificaram os seus sonhos para se dedicarem aos meus, dando-me, acima de tudo, força e segurança. Obrigada por tanto amor. Amo vocês eternamente.

"Muitas vezes, basta ser colo que acolhe, braço que envolve, palavra que conforta, silêncio que respeita, alegria que contagia, lágrima que corre, olhar que acaricia, desejo que sacia, amor que promove. "Cora Carolina".

Aos meus irmãos Priscila, Letícia e Rodrigo

Agradeço aos meus irmãos por todos os ensinamentos: ao Rodrigo que me ensinou a pular muro; à Priscila que me ensinou a nadar; à Letícia que me ensinou a andar de bicicleta e acima de tudo, por me ensinarem a acreditar que na vida tudo é possível. De vocês guardo os momentos mais importantes e especiais que cada um conquistou em meu coração. Obrigada por acreditarem em mim, por me darem as mãos nas horas em que precisei, por me ouvirem em momentos de aflição e de alegria. Nada seria possível sem vocês. Conseguiram com muito amor me tornar ainda melhor. Serei sempre a “Cajuzinha” de vocês, pois meu amor e gratidão por vocês não tem limite.

"Com vocês, que entenderam minha ausência, aceitaram as minhas omissões, compartilharam as minhas lágrimas e sorrisos, dividimos, agora, o mérito desta conquista. As alegrias de hoje também são de vocês, pois o amor, estímulo e carinho foram as armas desta vitória."

Rangel Mayesk Soares Moraes.

Aos meus sobrinhos Maya e Lorenzo

Olho para vocês e lembro-me do primeiro momento em que pude ver esses olhos tão lindos e ingênuos. Meu amor cresce a cada dia, pois vocês são surpreendentes. Maya, minha bonequinha, obrigada por ser essa menina tão linda, carinhosa, amável e principalmente por me amar. Lorenzo, meu pipoquinha, quantas coisas você me ensina! A cada dia me surpreendo com tanto desenvolvimento e amor. Vocês são sem dúvida uma das melhores realizações que tivemos em nossas vidas. Amo-os muito! Sempre estarei com vocês.

Quando vocês vieram ao mundo, eu já os amava e esperava o momento de poder pegá-los no colo, fazê-los dormir e outras coisas boas que eu sabia que faria. Fico observando vocês e me lembro dos primeiros dias de vida de cada um. Como o tempo passa depressa! Vocês estão lindos, com saúde e crescendo. Vou amá-los eternamente.

Aos meus avós, João “in memorian” e Iracema; José “in memorian” e Clóris,

Vocês são à base de tudo. O suporte necessário para que pudéssemos ter uma família tão maravilhosa. Muito obrigada pelos exemplos de caráter, dignidade, humanidade e, principalmente, pelos gestos de infinito amor e carinho, que foram primordiais para a formação do meu caráter. Vocês estarão sempre guardados no meu coração!

"Por muito tempo achei que a ausência é falta. E lastimava, ignorante, a falta. Hoje não a lastimo. Não há falta na ausência."

Carlos Drummond de Andrade.

Agradeço ao Rodrigo Edenir da Silveira,

Obrigada por me amar tanto, por seguir a sua vida comigo. Você sem dúvida é o amor da minha vida, quem eu escolhi para viver ao meu lado. Seu amor, carinho e dedicação têm-me feito seguir em frente, forte e segura. Ter conhecido você foi um dos presentes que tive nesta cidade linda, "Florianópolis". Tudo ficou mais calmo e tranquilo na minha vida. Com você sou muito feliz. Obrigada por tanta compreensão em momentos difíceis, por me dar amor e carinho, principalmente nas horas em que eu mais precisei. Te amo para sempre.

"Um coração feliz é o resultado inevitável de um coração ardente de amor."

Madre Teresa de Calcutá

Aos meus tios Luis, Vera, Silvio; aos primos Maicom, Thiago, Thaís; ao cunhado Andrew

Obrigada pela compreensão da distância ao longo dos anos; por participarem de todas as minhas alegrias, emoções e por toda força que me deram para seguir em frente. Vocês são, sem dúvida, pessoas extraordinárias. Andrew, a distância não diminui o carinho que sentimos por você. Obrigada por fazer parte de nossas vidas.

Aos meus tios Clayton, Nancy; primos Patrícia, Rafael, Júnior e Silvana,

Obrigada por tentarem suprir o amor da minha família. Vocês me ajudaram com muito amor, carinho e tudo isso os torna muito especiais em minha vida. Muito obrigada por tudo. Vocês são demais.

A Luiz Carlos Machado,

Ao meu tio, obrigada por sempre ser tão carinhoso e amável. Sem dúvida, você faz uma grande diferença na minha vida, seja com palavras ou gestos. Eu lhe admiro muito. Eu te amo meu tio.

"A família continua a ser fonte primeira e principal de nossa personalidade e de nossa educação, o lugar onde recebemos esse "pão de carinho" que nos vai fazendo crescer e viver. "Manuel Madueño".

Ao Orientador Prof. Dr. Guilherme Carpena Lopes, agradeço principalmente pela compreensão, por todo ensinamento como professor e como pessoa. Você, sem dúvida, é uma pessoa muito boa de coração, família e de um caráter sem igual. Seus valores me incentivaram a seguir e acreditar que tudo daria certo. Muito obrigada por me ajudar na conclusão dessa etapa da minha vida, por acreditar em mim. Você fez uma grande diferença na minha vida com valores de humildade, companheirismo e garra. Obrigada por tudo.

Ao meu coorientador, Luiz Narciso Baratieri, pela oportunidade de recomeçar, me fazendo crescer e acreditar que sou capaz. A você agradeço por me dar a mão para eu conseguir seguir em frente. Você foi essencial na minha vida, tenho eterna admiração e respeito pela pessoa que o senhor é e pelas oportunidades que me foram dadas. Obrigada por tudo, espero que Deus me dê a oportunidade de sempre estar ao seu lado com toda admiração que tenho pelo senhor. Obrigada por tudo.

Ao Prof. Dr. Mauro Amaral Caldeira de Andrada, obrigada por sempre estar preocupado com o meu bem-estar e com meus estudos. Seu apoio foi essencial nesse meu caminho. Obrigada por tanto carinho.

Ao Prof. Dr. Eleito Araújo, obrigada por tanta dedicação, por me ensinar tantas coisas, sem dúvida fez uma grande diferença na minha vida, acima de tudo pela amizade.

Ao Prof. Dr. Luiz Clovis Cardoso Vieira, obrigada pela alegria de sempre, pelas palavras carinhosas que sempre me estimularam a seguir em frente. Por todo conhecimento transmitido e sempre com muito bom humor.

Ao Prof. Dr. Sylvio Monteiro Junior, obrigada por estar comigo em todas as horas, por todo carinho e dedicação. Sem dúvida, o senhor é uma pessoa muito especial. Obrigada principalmente por acreditar, confiar, me incentivar em todas as horas a crescer, amadurecer nessa carreira tão linda que é a “Docência” pela qual o senhor tem tanto amor.

Ao Prof. Dr. Cesar Alves de Andrada, obrigada pelos ensinamentos, pela oportunidade de ter trabalhado ao seu lado e aprendido muito com o senhor.

Ao Prof. Dr. Hamilton Pires Maia, obrigada por todo apoio, pelas nossas conversas e pelos seus ensinamentos. O senhor é uma grande pessoa.

À Prof^ª. Dr^a. Mirian Marly Becker, obrigada por tanto carinho, por sempre me receber com um sorriso lindo e acolhedor, e acima de tudo, por todo ensinamento ao longo dos anos. Obrigada de coração.

Ao Prof. Dr. Ricardo Magini, obrigada, sem dúvida, por olhar por mim e por ter me amparado. Você foi essencial nessa minha jornada. Sou

eternamente grata a você. Admiro a pessoa que o senhor é e todo o seu profissionalismo.

"Vocês que plantaram um dia a semente do conhecimento em mim, a verã brotar e gerar, no futuro, cada vez mais plantios e proveitosas colheitas com frutos de reconhecimento e valorização pelos atos de amor e dedicação na arte de ensinar. "Ivana M. Pontes".

À faculdade de Odontologia de Florianópolis, da Universidade Federal de Santa Catarina. Ao Prof. Dr. Edson Araujo, Prof. Dr. Alfredo Meyer Filho, pelo carinho, dedicação e ensinamentos.

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), pela oportunidade de cursar minha Pós-Graduação.

Aos Professores do curso de Pós-Graduação em Dentística, pela amizade e pelos ensinamentos transmitidos e, em especial, ao Prof. Dr. Luiz Narciso Baratieri.

Aos meus colegas e amigos do Curso de Mestrado, Especialização e Doutorado: Max, Marcelo, Júnior, Renan, Neimar, Tayana, Kazuza, Charles, Bruno, Marcelo, Marcel, George, Raqueli, Daniela, Rafaela, Cassiana, Tamara, Luciana, Caren, Guilherme, Letícia, Mônica, Jackeline, Luciana, Fernando, Tiago e Leandro, pelo aprendizado, crescimento e amizade. Em especial aos grandes amigos Livia, Juan, Silvana, Sheila, Marcel e André pelos momentos alegres, construtivos e fraternos que passamos nesses anos de convivência.

Aos grandes amigos que fiz em Florianópolis e que levarei comigo, esteja onde eu estiver. Vocês foram essenciais em todos os momentos da minha vida. Obrigada por confiarem na minha amizade, por compreenderem muitas vezes a minha ausência, por sempre me darem muito carinho. Vocês são perfeitos. Obrigada Michele Angélica, Eduardo, Karina, Rodrigo, Soraya, Edson, Elaine, Maurício, Marilete, Patrícia, Arnaldo, Gustavo, Merilim, Synthia, Valéria, Hanna.

"Nós sempre precisamos de amigos. Gente que seja capaz de nos indicar direções, despertar o que temos de melhor e ajudar a retirar excessos que nos tornam pesados. É bom ter amigos. Eles são pontes que nos fazem chegar aos lugares mais distantes de nós mesmos." Pe. Fabio de Melo".

Aos meus grandes amigos, Juan Carlos e Jessie, que sempre estiveram ao meu lado, pelo exemplo de amizade, confiança e companheirismo. Tenho certeza que em breve estarei na Costa Rica. Nossa amizade não termina aqui. Muito obrigada por tudo!

“En ciertos momentos difíciles que hay en la vida buscamos a quien nos ayude a encontrar la salida y aquella palabra de fuerza y de fe que me has dado me da la certeza que siempre estuviste a mi lado.” Marc Anthony, Canción: ‘Amigo’

Aos amigos Beatriz, Fábio e Jussara, pelo grande auxílio que me prestaram e por terem feito parte da realização desse sonho. Desejo a vocês muita sorte e sucesso nessa nova etapa das suas vidas. Muito obrigada de coração.

“A amizade é um amor que nunca morre.”
Mário Quintana

Aos funcionários do Departamento de Odontologia Restauradora: D.Léa, D. Talita, Bruno, pelos momentos de alegria, auxílio, amparo e coleguismo. Não mediram esforços para nos auxiliar, atendendo sempre com carinho e prontidão a todos os pedidos e necessidades no decorrer do curso. A vocês, meus agradecimentos de coração. Ao funcionário do laboratório, Lauro, por sempre estar disposto a me ajudar, pela atenção que me foi dada durante a execução dessa pesquisa.

Em especial um agradecimento à Ana Maria. Você foi essencial na minha vida ao longo dos anos. Obrigada por ser tão amável, por me compreender e principalmente, por me ajudar. Obrigada pelas palavras de amparo, acolhimento, você é uma pessoa abençoada por Deus, sempre serei grata a você.

"Pensamos em demasia e sentimos bem pouco. Mais do que máquinas, precisamos de humanidade. Mais do que de inteligência, precisamos de afeição e doçura. Sem essas duas virtudes, a vida será de violência e tudo será perdido. "Charles" Chaplin.

À 3M, na pessoa do Sr. Marcelo, por ceder parte dos materiais empregados neste trabalho.

Aos pacientes que fizeram parte desta pesquisa, acreditando e confiando no meu projeto. Obrigada pelo tempo que cederam ao meu trabalho. Sem vocês nada disso seria possível.

"Agradeço a todos aqueles que, confiantes, se entregaram às minhas mãos, guardando o recato de minhas limitações. "Ivo Pitanguy".

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, meu sincero agradecimento. Acima de tudo, agradeço a Deus.

"Segurei muitas coisas em minhas mãos e perdi tudo; mas tudo que coloquei nas mãos de Deus, eu ainda possuo". Martin Luther King.

Aos meus Professores da Universidade Positivo jamais me esquecerei de todos os ensinamentos, amizade, dedicação, incentivo à pesquisa, risadas e carinho. Seguraram minha mão nas horas de incerteza; sempre com muito amor transmitiram os seus conhecimentos e contribuíram para a minha formação profissional. Jamais esquecerei o carinho de todos vocês. Maria da Graça Kfoury Lopes, Paulo Henrique Tomazinho e a todo corpo docente.

Ao Prof. Dr. Celso Yamashita, por toda a atenção que me foi dada, pelas boas risadas que demos juntos. Por ter me acolhido de forma tão carinhosa, agradeço por todo apoio, por nossas conversas e seus ensinamentos. Sem dúvida, eu admiro a sua ética, dedicação e compromisso com o ensino mostrou-me um exemplo a ser seguido na carreira de docente.

A Prof^a. Dr^a. Letícia Chun Pei Pan, obrigada por todos os ensinamentos, pelo exemplo a ser seguido. A sua ética, profissionalismo, amor a pesquisa, fazem de você uma pessoa admirável. Obrigada por tudo, principalmente pelo seu carinho.

"Em cada professor um mestre. Em cada mestre um universo. Talvez, saber ensinar seja mais difícil que conseguir aprender. Obrigada professores por dedicar seu tempo e sua sabedoria para que nossa formação fosse um aprendizado de vida. "Ana Cláudia Soranzo".

Meus sinceros agradecimentos.

"Quando amamos e acreditamos do fundo de nossa alma, em algo, nos sentimos mais fortes que o mundo, e somos tomados de uma serenidade que vem da certeza de que nada poderá vencer a nossa fé. Esta força estranha faz com que sempre tomemos a decisão certa, na hora exata e, quando atingimos nossos objetivos ficamos surpresos com nossa própria capacidade." Paulo Coelho".

RESUMO

A presente tese teve como objetivo avaliar se o preaquecimento do sistema adesivo e da resina composta foi capaz de promover melhor performance clínica às restaurações em dentes posteriores. Após aprovação do comitê de ética, participaram desta pesquisa 70 pacientes com necessidades de restaurações: oclusal, ocluso-distal ou mesio-oclusal. Utilizou-se do preaquecimento de dois sistemas adesivos [Single Bond 2 (3M ESPE) e P90 Bond (3M ESPE)] e duas resinas compostas: nanoparticulada matriz orgânica metacrilato Filtek™Z350 (3M ESPE) e micro-híbrida matriz orgânica silorano Filtek™P90 (3M ESPE). Esses materiais foram avaliados por um período de 18 meses. Assim, as cavidades pareadas, no mesmo paciente (n=35), formaram os grupos: 1A-Single Bond 2 (3M ESPE), Filtek™ Z350 (3M ESPE), sem preaquecimento, (temperatura ambiente, $\pm 25^{\circ}\text{C}$); 1B- mesmos materiais restauradores com preaquecimento (54°C); 2A- P90 *Primer*, P90 Bond com Filtek P90 (3M ESPE) sem preaquecimento, (temperatura ambiente, $\pm 25^{\circ}\text{C}$); 2B - mesmos materiais restauradores com preaquecimento (54°C). Um aparelho de preaquecimento do adesivo e da resina composta, o (Calset™, AdDent Inc., Danbury, CT, EUA), serviu para o propósito. A sensibilidade pós-operatória foi avaliada pela escala de VAS. Após 24 h, as restaurações foram acabadas e polidas. Dois examinadores independentes as avaliaram, conforme método modificado USPHS em intervalos de: 7 dias após o polimento final, 6 meses, 12 meses e 18 meses. Realizaram-se radiografias periapicais e interproximais durante as reavaliações. Foi utilizado o modelo estatístico de regressão logística simples “Razão de Verossimilhança” com nível de significância de 5 % ($p < 0,05$). Em 7 dias, 6 meses, 12 meses e 18 meses após a confecção inicial das restaurações, todas as 140 restaurações (100%) foram avaliadas. Em nenhuma reavaliação houve diferenças significativas nos critérios examinados. Nem a resina composta nem o preaquecimento influenciaram significativamente o desempenho clínico. Em todos os períodos de avaliação, as restaurações se mostraram aceitáveis em todos os quatro grupos para todos os critérios (entre 91,4% e 100% de escores ALFA). Não houve relato de dor. Não houve recidiva de cárie e nem diferenças na adaptação marginal dos materiais ao exame radiográfico. O preaquecimento dos materiais restauradores (sistema adesivo e resina composta) não influenciou a performance clínica. Ao longo dos 18 meses, os materiais e técnicas empregados apresentaram promissores resultados.

Palavras-Chave: Resinas Compostas. Adesivos Dentinários. Restauração Dentária Permanente. Materiais Dentários.

ABSTRACT

This thesis aimed to evaluate whether the preheating of the adhesive systems and composite resin was able to promote best clinical performance of restorations in posterior teeth. After approval by the Ethics Committee, 70 patients who needed restorations in occlusal, occlusal-distal or mesio-occlusal participated in this research. The preheating of two adhesive systems [Single Bond 2 (3M ESPE) and P90 Bond (3M ESPE)] as well as two composite resins: metacrilato organic matrix nanoparticulate Filtek™Z350 (3M ESPE) and the silorano organic matrix microhybrid Filtek™P90 (3M ESPE). These materials were evaluated for a period of 18 months. Hereafter are the groups with paired cavities in the same patient (n=35): 1A- Single Bond 2 (3M ESPE), Filtek™ Z350 (3M ESPE) without preheating (room temperature, $\pm 25^{\circ}\text{C}$); 1B- same restorative materials with preheating (54°C); 2A- P90 Primer, P90 Bond (3M ESPE) with Filtek P90 (3M ESPE) without preheating (room temperature $\pm 25^{\circ}\text{C}$); 2B- the same restorative materials with preheating (54°C). An apparatus for preheating of the adhesive and the composite resin, (Calset™, AdDent Inc., Danbury, CT, EUA) was used for the purpose of this thesis. The Post-operative sensitivity was evaluated using the VAS scale. After 24 h, the restorations were finished and polished. Two independent observers rated the restorations according to the USPHS modified method in intervals of: 7 days, 6 months, 12 months and 18 months after the final polishing. Periapical and bitewing radiographs were used during reassessments. The statistic model of simple logistic regression "Likelihood Ratio" with a significance level of 5 % ($p < 0,05$) has been used in this thesis. All 140 restorations (100%) were evaluated in 7 days, 6 months, 12 months and 18 months after the initial production of the restorations. It has been found no significant difference in the examined criteria during the evaluations. Neither the restorative materials nor the preheating significantly influenced clinical performance. In all evaluation periods, the restorations proved to be acceptable in the four groups for all criteria (between the ALFA 91,4% to 100% of scores ALFA). There were no reports of pain. There was no recurrence of caries and no differences in marginal adaptation of materials to the radiographic examination. The preheating of restorative materials (adhesive system and composite resin) did not influence the clinical performance. Over the 18 months, the materials and techniques employed showed had promising results.

Keywords: Composite Resins. Dentin Bonding Systems. Permanent Dental Restoration. Dental Materials.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Kit de higiene oral.....	64
Figura 2. Seleção da cor dos dentes.....	68
Figura 3. Contatos interoclusais em MIH e RC.....	68
Figura 4. Remoção de restaurações antigas.....	70
Figura 5. Remoção de lesão de cárie.....	70
Figura 6. Condicionamento ácido de esmalte.....	73
Figura 7. Condicionamento ácido de dentina.....	73
Figura 8. Lavagem do ácido.....	74
Figura 9. Proteção da dentina.....	74
Figura 10. Sistema de matriz Unimatrix.....	75
Figura 11. Adesivo dentinário.....	75
Figura 12. Fotopolimerização do adesivo.....	76
Figura 13. Técnica incremental.....	77
Figura 14. Fotopolimerização final.....	77
Figura 15. Aspecto final da restauração.....	78
Figura 16. Aplicação do Filtek™ P90 System Adhesive Self-Etch <i>Primer</i> (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA).....	79
Figura 17. Aplicação do Filtek™ P90 System Adhesive Bond (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA).....	80
Figura 18. Aplicação da resina.....	80
Figura 19. Fotopolimerização de cada incremento.....	81
Figura 20. Após uma semana.....	81
Figura 21. Aparelho de preaquecimento (Calset™, AdDent Inc., Danbury, CT, EUA).....	82
Figura 22. Aparelho de preaquecimento de resina Calset™ (AdDent Inc., Danbury, CT, EUA) com termômetro acoplado.....	84
Figura 23. Termômetro tipo espeto (Incoterm).....	84
Figura 24. Aquecimento do adesivo.....	85
Figura 25. Aquecimento da resina composta.....	86
Figura 26. Dispositivo de aquecimento do adesivo.....	86
Figura 27. Cápsulas de aquecimento da resina.....	87
Figura 28. Adaptação da cápsula na seringa de inserção de material (Centrix EUA).....	88
Figura 29. Resina composta preaquecida sendo inserida.....	88
Figura 30. Utilização de borrachas abrasivas.....	89
Figura 31. Lâmina de bisturi.....	90
Figura 32. Tiras de lixa interproximal.....	90
Figura 33. Borrachas abrasivas de média e fina granulação.....	91
Figura 34. Pasta de polimento com o auxílio da escova de Robson.....	91
Figura 35. Resultado após sete dias.....	92
Figura 36. Resultado após seis meses.....	92
Figura 37. Resultado após doze meses.....	93
Figura 38. Resultado após dezoito meses.....	93

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Estabilidade da cor das restaurações nos diferentes grupos relacionados na tabela 7.....	105
Gráfico 2. Valores da adaptação marginal das restaurações nos diferentes grupos.....	107
Gráfico 3. Valores da forma anatômica das restaurações nos diferentes grupos.....	108
Gráfico 4. Valores da descoloração marginal das restaurações nos diferentes grupos.....	110
Gráfico 5. Valores da textura de superfície das restaurações nos diferentes grupos.....	112
Gráfico 6. Valores do contato interproximal das restaurações nos diferentes grupos.....	113

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Critérios de inclusão e exclusão de pacientes na pesquisa....	63
Quadro 2. Especificações técnicas de cada produto.....	65
Quadro 3. Divisão dos grupos.....	67
Quadro 4. Grupo Adper Single Bond 2 Adhesive (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) + Filtek™ Z350 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) (sem preaquecimento, $\pm 25^{\circ}\text{C}$), grupo 1A.....	72
Quadro 5. Grupo Filtek™ P90 System Adhesive Self-Etch <i>Primer</i> (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) + Filtek™ P90 System Adhesive Bond (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) + Filtek™ P90 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) (sem preaquecimento $\pm 25^{\circ}\text{C}$), grupo 2A.....	78
Quadro 6. Grupos 1B e 2B (com preaquecimento 54°C).....	83
Quadro 7. Escores das restaurações com Adper Single Bond 2 Adhesive (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) com a resina composta Filtek™ Z350 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) sem preaquecimento, conforme critérios de avaliação.....	100
Quadro 8. Escores das restaurações com Adper Single Bond 2 Adhesive (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) com a resina composta Filtek™ Z350 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) sem preaquecimento, conforme critérios de avaliação.....	101
Quadro 9. Escores das restaurações com Filtek™ P90 System Adhesive Self-Etch <i>Primer</i> (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) com o Filtek™ P90 System Adhesive Bond (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) com a resina composta Filtek™ P90 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) sem preaquecimento, conforme critérios de avaliação.....	102
Quadro 10. Escores das restaurações com Filtek™ P90 System Adhesive Self-Etch <i>Primer</i> (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), com o Filtek™ P90 System Adhesive Bond (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) com a resina composta Filtek™ P90 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) com preaquecimento, conforme critérios de avaliação.....	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição amostral por grupo conforme tipo de cavidade, elemento dental, sexo, idade e arcada dental.....	98
Tabela 2. Taxa de comparecimento dos pacientes nas avaliações conforme grupo.....	99
Tabela 3. Valores estatísticos quanto ao critério de avaliação estabilidade da cor das restaurações.....	104
Tabela 4. Valores estatísticos quanto ao critério de avaliação retenção das restaurações.....	105
Tabela 5. Valores estatísticos quanto ao critério de avaliação adaptação marginal das restaurações.....	106
Tabela 6. Valores estatísticos quanto ao critério de avaliação forma anatômica das restaurações.....	107
Tabela 7. Valores estatísticos quanto ao critério de avaliação cárie secundárias das restaurações.....	109
Tabela 8. Valores estatísticos quanto ao critério de avaliação descoloração marginal das restaurações	109
Tabela 9. Valores estatísticos quanto ao critério de avaliação textura de superfície das restaurações.....	111
Tabela 10. Valores estatísticos quanto ao critério de avaliação contato interproximal das restaurações.....	112
Tabela 11. Valores estatísticos quanto ao critério de avaliação integridade do elemento dental.....	114
Tabela 12. Valores estatísticos relacionados ao critério de avaliação à saúde periodontal.....	115
Tabela 13. Valores estatísticos referentes ao critério de avaliação sensibilidade pós-operatória.....	116
Tabela 14. Valores estatísticos referentes ao critério de avaliação fratura do material restaurador.....	117

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

%	– Por cento
Cm	– Centímetros
Mm	– Milímetro
(A)	– Alfa
(B)	– Bravo
(C)	– Charlie
(D)	– Delta
CQ	– Canforoquinona
Min	– Minutos
Filtek™ Z350	– Resina Composta Filtek™ Z350
Single Bond 2	– Adper Single Bond 2
Filtek™ P90	– Resina Composta Filtek™ P90
Filtek™ P90 Primer	– P90 System Adhesive Self-Etch <i>Primer</i>
Filtek™ P90 Bond	– P90 System Adhesive Bond
°	– Graus Celsius
S	– Segundos
H	– Hora
UDMA	– Uretano Dimetacrilato
TEGDMA	– Trietilenoglicoldimetacrilato
USPHS	– United States Public Health Service – Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos.
ADA	– American Dental Association – Associação Dental Americana.
1A Filtek™ Z350 sem preaquecimento	– Adper Single Bond 2 – Resina Composta Filtek™ Z350 – Temperatura Ambiente ±25 °C
1B Filtek™ Z350 com preaquecimento	– Adper Single Bond 2 – Resina Composta Filtek™ Z350 – Preaquecimento 54 °C
2A Filtek™ P90 sem preaquecimento	– P90 System Adhesive Self-Etch <i>Prime</i> – P90 System Adhesive Bond Resina Composta Filtek™ P90 – Temperatura Ambiente ±25 °C
2B Filtek™ P90 com preaquecimento	– P90 System Adhesive Self-Etch <i>Prime</i> – P90 System Adhesive Bond Resina Composta Filtek™ P90 – Preaquecimento 54 °C

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	33
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	35
2.1 SISTEMAS RESTAURADORES.....	35
2.2 CLASSIFICAÇÃO DAS RESINAS COMPOSTAS.....	38
2.2.1 Classificação conforme tipo e tamanho das partículas.....	38
2.2.2 Resinas Compostas Nanoparticuladas.....	40
2.2.3 Resinas compostas Híbridas e Micro-híbridas.....	42
2.3 FOTOPOLIMERIZADORES.....	46
2.4 CONFIGURAÇÃO CAVITÁRIA “FATOR C”.....	49
2.5 INSERÇÃO DA RESINA COMPOSTA NA CAVIDADE DENTAL.....	51
2.6 AVALIAÇÕES CLÍNICAS DISPONÍVEIS EM DENTES POSTERIORES E LABORATORIAIS.....	52
2.7 PREAQUECIMENTO DOS MATERIAIS RESTAURADORES.....	56
3 PROPOSIÇÃO.....	61
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	63
4.1 SELEÇÃO DOS PACIENTES.....	63
4.2 MATERIAIS.....	65
4.2.1 Grupos.....	66
4.3 PROTOCOLO RESTAURADOR.....	68
4.3.1 Divisão dos grupos.....	71
4.3.2 Sistema de preaquecimento do material resinoso.....	83
4.3.3 Acabamento e Polimento das Restaurações.....	89
4.4 MÉTODO DE AVALIAÇÃO CLÍNICA.....	93
4.4.1 Desenvolvimento da Avaliação.....	94
4.5 TEMPOS DE AVALIAÇÃO.....	95
4.5.1 Tratamento Estatístico.....	95
5 RESULTADOS.....	97
6 DISCUSSÃO.....	119
7 CONCLUSÃO.....	127
REFERÊNCIAS.....	128
APÊNDICE A - Ficha clínica de informações básicas de saúde dos pacientes.....	145
APÊNDICE B - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	146
APÊNDICE C - Ficha de avaliação clínica.....	147
APÊNDICE D – Critérios para avaliação clínica em dentes posteriores.....	148
APÊNDICE E - Ficha contendo os critérios para avaliação clínica de dentes posteriores.....	150

ANEXO F – Certificado de autorização do Comitê de Ética e Pesquisa com seres humanos da Universidade Federal de Santa Catarina.....	151
--	------------

1 INTRODUÇÃO

As resinas compostas são amplamente utilizadas na Odontologia. Muitas pesquisas são feitas para aprimorar a técnica de aplicação clínica, a composição e a estética das resinas compostas (DARONCH et al., 2006a; FREEDMAN, 2003, 2004; RYBAREK, et al., 2009; WILSON et al., 2000). Quando o cirurgião-dentista opta, junto com o seu paciente, por utilizar resina composta, quer, além da vantagem estética, que esse material apresente boas propriedades e durabilidade (ARHUN et al., 2010; DEB et al., 2011). Atualmente, inúmeras avaliações clínicas mostram que bons resultados são alcançados com resinas compostas fotopolimerizáveis à base de metacrilato aplicadas nas restaurações diretas de dentes posteriores (ARHUN et al., 2010; PALANIAPPAN et al., 2009; RIZA et al., 2009; WARD et al., 2005).

As resinas compostas nanoparticuladas apresentaram maior módulo de elasticidade que as micro-híbridas e as microparticuladas (BEUN et al., 2007). Além de elas apresentarem excelentes propriedades mecânicas, podem ser utilizadas em dentes anteriores e posteriores. Entretanto, a contração de polimerização das resinas compostas e seus efeitos adversos ainda são vistos como inconvenientes à técnica restauradora de dentes posteriores (DRESH et al., 2006; GIARNODOLI et al., 2008; LOGUERCIO et al., 2005; PERDIGÃO et al., 2003; SOUZA et al., 2005).

Novas formulações de resinas compostas são apresentadas com certa frequência, com o intuito de alcançar resultados ainda mais promissores (LEPRICE et al., 2010; MINE et al., 2010; WARD et al., 2005). Uma nova resina composta com baixa contração de polimerização Filtek™ P90 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) foi desenvolvida com o propósito de diminuir os efeitos indesejáveis de contração de polimerização (LEPRICE et al., 2010; MINE et al., 2010). Trata-se de uma resina composta micro-híbrida com características hidrofóbicas e com baixa contração de

polimerização (próximo a 0,9%) indicada para dentes posteriores (LEPRICE et al., 2010; MINE et al., 2010). Ela tem como matriz resinosa o silorano, o que a difere das resinas compostas com matriz orgânica de metacrilatos (LEPRICE et al., 2010; MINE et al., 2010). Esse material restaurador tem um sistema de hibridização, dos tecidos dentais duros, próprio, que é aplicado após o condicionamento ácido do esmalte. O primeiro frasco do sistema é um *primer* autocondicionante (Filtek™ P90 *Primer*, 3M ESPE) com características hidrofílicas. E, em seguida, é aplicado um adesivo (Filtek™ P90 Adesivo, 3M ESPE) com características hidrofóbicas (LEPRICE et al., 2010; MINE et al., 2010).

Um dispositivo (Calset™, AdDent, Danbury, CT, EUA) foi desenvolvido para promover o preaquecimento de materiais resinosos (FRIEDMAN et al., 2001). Cineticamente, a energia térmica do material absorvida no preaquecimento faz com que ocorra maior mobilidade das moléculas (DARONCH et al., 2005). Esse aumento moderado da temperatura do material promove um decréscimo da viscosidade em casos de materiais muito viscosos, de modo a facilitar a sua adaptação (DARONCH et al., 2005, 2006a; FRIEDMAN et al., 2001; LOVELL et al., 1999). Pesquisas têm mostrado que o preaquecimento converte um maior número de monômeros em polímeros, o que aumenta o grau de conversão desses materiais (DARONCH et al., 2005, 2006a; FERRACANE et al., 1997; FRIEDMAN et al., 2001; LOVELL et al., 1999).

Avaliações clínicas que comparem o efeito do preaquecimento de sistema adesivo e resinas compostas no desempenho de restaurações diretas em dentes posteriores são de extrema importância. Embora só haja dois relatos de caso publicados na literatura científica (DARONCH et al., 2006; RUEGGEBERG et al., 2010). Até a presente data nenhuma avaliação clínica com esse propósito foi realizada. Assim, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a influência do preaquecimento dos materiais restauradores (sistema adesivo e resina composta) no desempenho

clínico de restaurações de dentes posteriores, acompanhado por 18 meses, com duas estratégias restauradoras.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SISTEMAS RESTAURADORES

O avanço científico e técnico de materiais odontológicos proporcionou uma grande mudança ao longo dos anos (ARHUN et al., 2010; BOTTINO et al., 1992; DRESCH et al., 2006; RADHIKA et al., 2010; SAKAGUCHI, 1999; SHI et al., 2010). A utilização de resina composta tem aumentado, assim como a demanda e os avanços desses materiais (ARHUN et al., 2010; DOS SANTOS et al., 2010; HAO et al., 2009; KIREMITCI et al., 2009; MANHART et al., 2009; OPDAM et al., 2004; RADHIKA et al., 2010).

O objetivo principal dos cirurgiões-dentistas é confeccionar restaurações da cor original dos dentes e que

os materiais apresentem boas propriedades (ARHUN et al., 2010; BANERJEE et al., 2010; FORSS et al., 2004; KIREMITCI et al., 2009; MANHART et al., 2009; OPDAM et al., 2004; RADHIKA et al., 2010; SADEGHI et al., 2010; WILSON et al., 2000).

As resinas acrílicas foram introduzidas e reforçadas por partículas de silicato nos anos quarenta e princípio dos anos cinquenta (KOVARIK et al., 2009; PHILLIPS, 2004). Diante das inúmeras desvantagens que os materiais restauradores apresentavam, surgiram as resinas compostas (FORSS et al., 2004; OPDAM et al., 2002; WILSON et al., 2000).

As primeiras resinas compostas baseadas em PMMA não tiveram muito êxito. O avanço mais importante se deu quando o Dr. Rafael Bowen desenvolveu, em 1963, um novo tipo de resina composta por Bisfenol (FORSS et al., 2004; LOOMANS et al., 2009; OPDAM et al., 2004; WILSON et al., 2000). Antes disso, eram frequentes os fracassos clínicos precoces, que ocorriam, geralmente, por conta da sensibilidade à umidade, pela solubilidade de líquidos orais, perda da translucidez, rugosidade superficial e falta de propriedades mecânicas adequadas (CELIK et al., 2010; CRAIG, 1998; GORACCI et al., 2004; KIREMITCI et al., 2009; KURTZ et al., 2003; LOOMANS et al., 2009; RADHIKA et al., 2010; STURDEVANT, 1996).

A primeira resina composta disponível comercialmente foi introduzida em 1964 com o nome de Advent (3M ESPE), sendo a sua forma de apresentação em pó e líquido. Em 1969, foi lançada a resina Adaptic (Johnson & Johnson), sendo a primeira disponível em um sistema pasta/pasta. Essa resina se tornou extremamente popular, dominando o mercado mundial (KIREMITCI et al., 2009; NEELIMA et al., 2008; SADEGHI et al., 2010).

Em 1978, aparecem as primeiras resinas compostas fotopolimerizáveis. Entretanto, por causa de problemas como sensibilidade pós-operatória, desgaste, contração de polimerização e infiltração marginal, que

estavam presentes em algum grau, não obtiveram sucesso (ARHUN et al., 2010; DRESCH et al., 2006; RADHIKA et al., 2010; SADEGHI et al., 2010).

O termo “material resinoso” pode definir-se como: uma substância resultante da combinação de diferentes materiais com propriedades superiores ou intermediárias dos constituintes individuais (FORSS et al., 2004; OPDAM et al., 2004; SILVA, 2002; SUDSANGIAM et al., 1999; WILSON et al., 2000).

Os materiais restauradores modernos contêm vários componentes. Seus principais constituintes são as matrizes de resina e partículas inorgânicas de preenchimento (ARHUN et al., 2010; GOLÇALVES et al., 2009). Os demais constituintes requerem estudos para provar a efetividade e durabilidade do material (GONÇALVES et al., 2010; TÜRÜN et al., 2003b). Um agente de união (silano) é necessário para manter a união das partículas inorgânicas, as matrizes de resina e um iniciador-ativador para polimerizar a resina (PHILLIPS, 2004). Pequenas quantidades de outros componentes proporcionam estabilidade, cor e previnem a polimerização prematura (inibidores como a hidroquinona) (PHILLIPS, 2004).

A maioria das resinas compostas atuais faz uma mistura de monômeros de dimetacrilato alifáticos e/ou aromáticos com Bis-GMA (mais utilizados), o trietilenglicol dimetacrilato (TEGDMA) e o dimetacrilato de uretano (UDMA) (FORSS et al., 2004; GONÇALVES et al., 2010; MANHART et al., 2009; RYBAREK et al., 2009; OPDAM et al., 2004; WILSON et al., 2000).

A matriz dos compósitos consiste em várias uniões químicas, sendo a resina, a mais importante. A ela somam-se substâncias químicas que iniciam o processo de polimerização e evitam que o material se autopolimerize enquanto é manipulado (CHRISTENSEN, 1999). As matrizes também recebem uniões que melhoram a qualidade estética das resinas (CHRISTENSEN, 1999; FORSS et al., 2004; KIREMITCI et al., 2009; MANHART et al.,

2009; OPDAM et al., 2004; SILVA, 2002; WILSON et al., 2000).

Como era de se esperar, as resinas compostas vêm tendo melhoras significativas no que se refere às propriedades físicas e mecânicas, gerando fórmulas cada vez melhores do que as antecessoras. Um exemplo disso são as fórmulas vinte vezes mais resistentes ao desgaste do que as originais (ARHUN et al., 2010; KIREMITCI et al., 2009; KOVARIK et al., 2009; LOPES et al., 2004).

Embora os materiais tenham sofrido muitas mudanças, alguns fatores como infiltração marginal, sensibilidade, fratura do material, cáries secundárias, ligados a restaurações em resina composta, podem ser vistos na clínica (KAKABOURA et al., 2003; MONTICELLI et al., 2005b; RADHIKA et al., 2010; SHI et al., 2010). Esses fatores, relacionados à composição dos materiais, não foram completamente eliminados pelos avanços de composição (RADHIKA et al., 2010; SHI et al., 2010).

Quanto à durabilidade das restaurações de resinas compostas, é necessária uma avaliação clínica, justificada também pela grande demanda de materiais. Um acompanhamento clínico irá determinar as propriedades mecânicas de cada material, principalmente a durabilidade (FORSS et al., 2004; NAIRN et al., 2000; OPDAM et al., 2004).

A propriedade mecânica da resina está intimamente ligada à composição desses materiais (FORSS et al., 2004; GONÇALVES et al., 2009, 2010; MANHART et al., 2009; OPDAM et al., 2002; SMALL, 1999; WILSON et al., 2000).

Antigamente, acreditava-se em uma durabilidade de 03 anos para a substituição de resinas compostas. Hoje em dia, acredita-se em uma durabilidade maior (FORSS et al., 2004; GONÇALVES et al., 2009; GONÇALVES et al., 2010; MANHART et al., 2009; NAKABAYASHI et al., 1982; OPDAM et al., 2004; WILSON et al., 2000).

Kiremitci et al. (2009) avaliaram o desempenho clínico da resina composta compactável P60 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) em dentes posteriores com necessidade de

restaurações Classe I e Classe II, realizando avaliações por um período de 06 anos. Foram feitas, nessa pesquisa, 47 restaurações Classe I e Classe II, sendo avaliadas pelos critérios modificados de Ryge quanto às condições de superfície, microinfiltração, sensibilidade, textura superficial e anatomia. Os autores puderam observar que as restaurações se portaram muito bem, mantendo um padrão entre Alfa (A) e Beta (B) durante todo o período de avaliação.

Quando se fala de resina composta é preciso entender como ocorre o processo de adesão, principalmente o comportamento de adesivos nos diferentes níveis de dentina (GIANNINI et al., 2001; PAPADOGIANNIS et al., 2009; SUDSANGIAM et al., 1999; TÜRKÜN et al., 2003b). Basicamente, existe a dentina superficial, com aumento intertubular, e a dentina profunda que apresenta uma área de superfície muito maior ocupada pelos túbulos dentinários (GIANNINI et al., 2001; TÜRKÜN et al., 2001). É possível afirmar que, por conta das características hidrofílicas dos adesivos, a maior adesão ocorre na dentina superficial (GIANNINI et al., 2001; TÜRKÜN et al., 2001).

Com o passar dos anos, os adesivos dentinários também sofreram uma série de modificações em suas composições (ERMIS et al., 2009; RADHIKA et al., 2010). Várias etapas foram sugeridas para garantir um melhor resultado na hibridização, além de haver uma redução das etapas na tentativa de otimizar o tempo do clínico, porém não tão efetivo (ERMIS et al., 2009).

Atualmente, um dos métodos mais aconselháveis existentes, seria o condicionamento ácido, *primer* e a aplicação do adesivo ao mesmo tempo (ERMIS et al., 2009).

Quando se fala de adesivos existentes no mercado, considera-se que parte da durabilidade das restaurações está ligada a eles (PERDIGÃO et al., 2003a; QUINN et al., 2010; REIS et al., 2010). A interface pode sofrer infiltrações com o tempo, tornando-se importante a correta eleição e

utilização desses adesivos para a longevidade das restaurações (PERDIGÃO et al., 2003a; QUINN et al., 2010; REIS et al., 2010; ZMENER et al., 2004).

Türkün et al. (2003a) avaliaram o desempenho clínico de um adesivo auto-condicionante Clearfil SE Bond (Kuraray) e de um sistema adesivo de frasco único Prime & Bond NT (Dentsply) em restaurações de lesões não cariosas Classe V por um período de dois anos. Noventa e oito restaurações foram feitas por um operador. As resinas compostas utilizadas para restaurar os dentes foram: Clearfil AP-X (Kuraray) e TPH Spectrum (Dentsply) para Clearfil SE Bond (Kuraray) e Prime & Bond NT (Dentsply), respectivamente. Foram avaliadas por um período de dois anos, conforme critérios Ryge: cor, descoloração marginal, adaptação marginal, cáries recorrentes, forma anatômica, sensibilidade pós-operatória e retenção. Como conclusão, os dois adesivos apresentaram boa performance clínica.

2.2 CLASSIFICAÇÃO DAS RESINAS COMPOSTAS

2.2.1 Classificação conforme tipo e tamanho das partículas

Na literatura existem inúmeras classificações sugeridas por diversos autores, nas quais as resinas compostas são organizadas de acordo com diferentes critérios, a saber: sistema de ativação, tamanho das partículas e tempo (BOTTINO, 1992; BUSATO et al., 2000; LIEDENBERG et al., 2003; LOGUERCIO et al., 2001b; LOVELL et al., 2001; MORGANO, 1996; NAUMANN et al., 2005).

Apesar de todas essas classificações estarem corretas, a mais utilizada no meio científico e acadêmico é aquela em que as resinas compostas se classificam de acordo com o tipo e tamanho das partículas de carga, podendo ser: macropartículas, micropartículas, híbridas ou

micro-híbridas e nanopartículas (BEUN et al., 2007; DRESCH et al., 2006; KIREMITCI et al., 2009; SHI et al., 2010; WEINMANN et al., 2005;).

Na década de 70/80, houve a utilização de resinas híbridas e micro-híbridas em larga escala, tanto em dentes posteriores quanto anteriores (DRESCH et al., 2006; GIANNINI et al., 2001; RADHIKA et al., 2010). Essas resinas apresentavam lisura superficial após o polimento e resistência ao desgaste. Depois de alguns estudos, comprovou-se que a utilização de resinas micro-híbridas proporcionava maior translucidez, sendo, portanto, indicada para restaurações anteriores (DRESCH et al., 2006; RADHIKA et al., 2010). Todavia, ambas as resinas podem apresentar, com o passar do tempo, cáries secundárias, falhas adesivas, infiltração e sensibilidade pós-operatória, fato este que gerou muitos debates (BEUN et al., 2007; DRESCH et al., 2006; RADHIKA et al., 2010).

A estética evoluiu em todas as áreas, incluindo a Odontologia. Este avanço ocorreu com o advento das nanopartículas que agregam alta resistência ao desgaste de resinas híbridas e lisura superficial e estética à resinas micro-híbridas que conservam propriedades físicas e mecânicas aceitáveis (DRESCH et al., 2006; KIREMITCI et al., 2009; PALANIAPPAN et al., 2009; SHI et al., 2010; WEINMANN et al., 2005).

Mesmo com todo o avanço da estética, não deixam de existir os efeitos indesejáveis da contração de polimerização (DRESCH et al., 2006; KIREMITCI et al., 2009; SHI et al., 2010).

Até os anos 60, só existiam resinas com base em matriz orgânica metacrilatos. A partir dos anos 70, houve uma mudança na composição das resinas convencionais. Com as resinas de baixa contração de polimerização, tentou-se minimizar os efeitos indesejáveis da contração de polimerização (BAGIS et al., 2009; BANERJEE et al., 2010; KOPPERUD et al., 2010; MARCHESI et al., 2010; WEINMANN et al., 2005).

Os efeitos da contração caracterizam-se por: falha adesiva, fratura de cúspide, descoloração e infiltração marginal (BAGIS et al., 2009; BANERJEE et al., 2010; FRUITS et al., 2006; KOPPERUD et al., 2010; MARCHESI et al., 2010; MO et al., 2010).

Certamente, o desenvolvimento dessa resina composta visou à fabricação de uma resina com boas propriedades mecânicas, agregando a longevidade desejada sem os efeitos deletérios de uma resina convencional, como microinfiltração marginal, cáries secundárias e sensibilidade pós-operatória (BAGIS et al., 2009; KOPPERUD et al., 2010; WEINMANN et al., 2005).

Koliniotou-Koumpia et al. (2004) avaliaram 100 restaurações Classe I por três anos. Foi utilizada a resina TPH (Dentsply) com o sistema adesivo recomendado pelo fabricante. Todos os critérios modificados de Ryge foram utilizados para a avaliação. Eles concluíram que os materiais, quando utilizados conforme indicação do fabricante, prolongam essas restaurações em resina composta (KOLINIOTOU-KOUMPIA et al., 2004; SHI et al., 2010).

Reis et al. (2003) avaliaram a resistência à microtração de diferentes adesivos com ou sem solventes. Trinta terceiros molares foram restaurados com Single Bond 2 (3M ESPE) e Primer & Bond 2.1 (Dentsply). As restaurações foram construídas com a resina TPH (Dentsply). Após 24 h de armazenamento, foram feitos os cortes seccionais e obtidos os corpos-de-prova. Não houve diferença estatística na força de adesão para os grupos restaurados com ou sem a presença de solventes no esmalte. Exames no microscópio mostraram falha adesiva na dentina sem a presença de solventes nos adesivos dentinários.

Ermis et al. (2009) utilizaram adesivo Single Bond e puderam observar sensibilidade pós-operatória. Por serem feitas em duas etapas, a hibridização utilizando o ácido e o

adesivo Single Bond 2 (3M ESPE), pode ter havido uma falha na técnica (ERMIS et al., 2009; FERRACANE et al., 1997; GONÇALVES et al., 2009; MITRA et al., 2003). Outro fator que pode ser levado em consideração é que na hora do enxágue e secagem, é possível que tenha havido obstrução nos canalículos, não permitindo a total infiltração do *primer* junto com o adesivo, o que impediu a ligação final entre os componentes (ERMIS et al., 2009; GIANNINI et al., 2001).

2.2.2 Resinas Compostas Nanoparticuladas

Atualmente, em virtude da utilização de um único material restaurador, tanto em dentes anteriores como posteriores, surgiram as resinas nanoparticuladas que se diferem das microparticuladas no que tange à quantidade de carga e partículas (ARHUN et al., 2010; BEUN et al., 2007; ERNST et al., 2006; PALANIAPPAN et al., 2009; RIZA et al., 2009; SADEGHI et al., 2010; WARD, 2005).

A resina composta Filtek™ Z350 (3M ESPE) possui nanopartículas com revestimento especial que são aglomeradas de modo automático, caracterizando-se mecanicamente como uma resina convencional (RIZA et al., 2009; SADEGHI et al., 2010).

Resinas microparticuladas têm de 37% a 40% do volume de carga, enquanto que as nanoparticuladas têm 60% do volume de carga (RIZA et al., 2009; SADEGHI et al., 2010).

As resinas nanohíbridas assemelham-se às resinas microparticuladas no que concerne à alta translucidez e retenção, além de assemelharem-se às resinas híbridas no que se refere à resistência ao desgaste (RIZA et al., 2009; SADEGHI et al., 2010). Em virtude de tantas qualidades em uma única resina composta nanohíbrida, os cirurgiões-dentistas podem utilizá-las em dentes anteriores e posteriores (RIZA et al., 2009; SADEGHI et al., 2010).

A nanotecnologia é a produção de materiais funcionais e estruturas na escala de 0,1 a 100 nanômetros

(BEUN et al., 2007; PALANIAPPAN et al., 2009; SADEGHI et al., 2010). O intenso interesse no uso de nanomateriais advém da idéia de que eles possam ser usados para manipular a estrutura de materiais e promover melhoras significativas nas propriedades químicas, mecânicas e ópticas (ARHUN et al., 2010; ERNEST et al., 2006; PALANIAPPAN et al., 2009; SADEGHI et al., 2010).

Cargas nanométricas são obtidas de forma inversa às cargas tradicionais (macropartículas, híbridas e micro-híbridas), que são formadas da diminuição de partículas densas e amplas em partículas de menores tamanhos (ARHUN et al., 2010; ERNEST et al., 2006). Entretanto, este processo de moagem não permite obter partículas de tamanho menor que 100 nm (ARHUN et al., 2010; HOLMES et al., 2003; SADEGHI et al., 2010).

As nanopartículas são obtidas usando-se processos químicos para produção de blocos sobre uma escala molecular (ARHUN et al., 2010; SADEGHI et al., 2010). Os materiais são transformados progressivamente em estruturas menores, que são transformadas em partículas de tamanho nanométrico desejáveis para uma resina composta (HOLMES et al., 2003).

A principal vantagem das resinas compostas nanoparticuladas é aliar retenção e propriedades de ótimo polimento, para a restauração de áreas em que estética é fundamental, as propriedades mecânicas desejáveis para situações de alto estresse, comparáveis às resinas micro-híbridas (ARHUN et al., 2010; DEBASTIANI et al., 2005; PALANIAPPAN et al., 2009).

Resinas compostas que contêm nanopartículas na sua composição são mais translúcidas, com lisura superficial e resistência em dentes posteriores (CELIK et al., 2010; ERNEST et al., 2006; PALANIAPPAN et al., 2009).

Elas foram desenvolvidas com características que apresentam melhor resistência ao desgaste e com boas propriedades mecânicas, a fim de serem utilizadas em cavidades com conformidades diferentes, levando a um bom resultado (BEUN et al., 2007; ERNEST et al., 2006).

Consultórios vêm adotando a prática de utilizar resinas compostas, pois elas exigem um preparo mais conservador e principalmente, apresentam bom resultado estético (ERNEST et al., 2006; DRESCH et al., 2006). Mesmo sendo uma prática usual, a utilização das resinas compostas ainda é uma técnica muito sensível. Os efeitos indesejáveis como microinfiltração marginal e sensibilidade pós-operatória ainda persistem (ERNEST et al., 2006).

Ernest et al. (2006) avaliaram duas resinas compostas em restaurações Classe I e II em pacientes por um período de dois anos. Os materiais adesivos utilizados foram: o adesivo Scotch Bond (3M ESPE), Filtek™ Z350 (3M ESPE) e Tetric Ceram (Ivoclar Vivadent). Após dois anos, eles avaliaram 112 restaurações de 50 pacientes. Apenas uma restauração de cada grupo teve fratura tendo que ser substituídas. Para os testes estatísticos, neste caso foi utilizado o teste Mann Whitney, nenhuma diferença foi observada entre os grupos avaliados. Como conclusão, os autores afirmaram que a resina Filtek™ Z350 (3M ESPE), com nanopartículas, supriu todos os requisitos após dois anos.

Beun et al. (2007) observaram a composição inorgânica e propriedades mecânicas de compósitos nanoparticulados, híbridos e microparticulados. Foram eles: nanoparticulados (Filtek Supreme, Gandio e Fluxo Grandio), híbridos (Point 4, Tetric Ceram, Venus, Z100) e microparticulados (A 110, Durafill Vs). Fez-se análise termogravimétrica, e a morfologia das partículas foi analisada por microscópio eletrônico de varredura. Foram aferidas as propriedades mecânicas: dinâmica, estática, módulo de elasticidade, resistência à flexão e microdureza Vickers. Realizou-se espectrofotometria de Raman para avaliar a profundidade de polimerização. Como resultados dessa pesquisa as resinas compostas nanoparticuladas apresentaram maior módulo de elasticidade que as híbridas e as microparticuladas. Os autores puderam concluir que

resinas nanoparticuladas apresentam excelentes propriedades mecânicas e podem ser utilizadas em dentes anteriores e posteriores, principalmente pelo resultado estético que proporcionam. Entretanto, a contração de polimerização e seus efeitos adversos ainda são vistos como inconvenientes à técnica restauradora de dentes posteriores (DRESH et al., 2006; GIARNODOLI et al., 2008; LOGUERCIO et al., 2005; PERDIGÃO et al., 2003; SOUZA et al., 2005).

2.2.3 Resinas compostas Híbridas e Micro-híbridas

As resinas compostas híbridas e micro-híbridas são misturas de macro e micropartículas (DEBASTIANI et al., 2005). A diferença entre elas está relacionada basicamente ao tamanho das partículas, que no caso das micro-híbridas, é menor (DEBASTIANI et al., 2005). Elas também são consideradas resinas compostas avançadas (RADHIKA et al., 2010).

Essas resinas apresentam, na sua maioria, cerca de 10% a 20% em peso de micro partículas de sílica coloidal e de 50% a 60% de macro partículas de vidro de metais pesados, totalizando uma porcentagem de carga entre 75% e 80% em peso. Isso confere a este material, propriedades únicas e superiores, melhorando a transferência de tensões entre as partículas dos compósitos (RADHIKA et al., 2010; SOUZA et al., 2005).

Com o aumento percentual da carga, diminui a distância entre as partículas de carga, aliviando a tensão da matriz resinosa e, conseqüentemente, melhorando a resistência do material (BUSATO et al., 2000; SOUZA et al., 2005).

Estas resinas apresentam uma alta quantidade de carga inorgânica, o que lhes confere alta resistência, baixa expansão e contração térmica; baixa contração de polimerização e de fácil acabamento e polimento; desgaste relativamente baixo, rugosidade superficial comparável com as de resinas de micropartículas. Tudo isso faz com

que estes compósitos sejam indicados para restaurações em dentes anteriores e posteriores, possibilitando a utilização clínica de um único material para todos os casos (CHRISTENSEN, 1999; GOLÇALVES et al., 2010).

Recentemente, foi criada uma resina composta micro-híbrida com baixo estresse de polimerização à base de silorano (KOPPERUD et al., 2010; MINE et al., 2010). O termo “silorano” é derivado da combinação de siloxanos e oxiranas (BAGIS et al., 2009). O que acontece, basicamente, é uma substituição de dimetacrilato por silorano, proporcionando assim, baixa contração de polimerização e melhor estabilidade hidrolítica (KOPPERUD et al., 2010; MINE et al., 2010).

Essa nova resina reúne todos os ideais para uma resina convencional, diminui a sensibilidade pós-operatória, assim como os efeitos indesejáveis da contração de polimerização, minimizando cáries secundárias, fraturas, falhas na interface dente/restauração (BAGIS et al., 2009; CAMPOS et al., 2005; LOGUERCIO et al., 2006; MINE et al., 2010; KOPPERUD et al., 2010;).

Uma resina de baixa contração de polimerização surge como um diferencial em meio a tanto desenvolvimento na composição de resinas compostas (BAGIS et al., 2009; LEPRICE et al., 2010). A criação de resina composta que tenta minimizar os efeitos nocivos da contração de polimerização é essencial. Embora ainda seja uma tentativa, é um importante avanço tecnológico na área odontológica (BAGIS et al., 2009; GONÇALVES et al., 2009; LEPRICE et al., 2010).

As investigações clínicas demonstram que um novo sistema de monômero pela abertura do anel catiônico é capaz de reduzir a contração volumétrica (BAGIS et al., 2009; KOPPERUD et al., 2010; WEINMANN et al., 2005).

A polimerização inicia com um cátion ácido que promove a abertura de um anel oxirano. Esse anel forma um novo centro ácido que gera um carbocátion (BANERJEE et al., 2010; WEINMANN et al., 2005). Um anel epóxi é aberto para formar uma nova cadeia, após a

aplicação de um oxirano monômero ou até mesmo a formação de uma rede. Oxiranos se polimerizam por intermédios catiônicos (WEINMANN et al., 2005).

O processo de fotopolimerização ocorre pelo acréscimo de siloxano determina uma natureza hidrofóbica aos grupos funcionais de cicloalifáticos oxirano consequentemente são responsáveis pela diminuição do estresse de contração em comparação aos compósitos baseados em metacrilatos (KOPPERUD et al., 2010; MARCHESI et al., 2010).

Oxiranos são, basicamente, éteres cíclicos e polimerizam-se por um mecanismo de abertura do anel catiônico, diferentemente dos metacrilatos que se polimerizam por um mecanismo de radicais livres (MARCHESI et al., 2010; WEINMANN et al., 2005). Alguns estudos demonstram redução volumétrica para materiais baseados em silorano, o que reduz deformação de cúspides, fraturas em comparação aos convencionais (MARCHESI et al., 2010).

Marchesi et al. (2010) demonstraram com sua pesquisa, que o menor valor de contração volumétrica não foi obtido de resinas à base de silorano, ainda que elas apresentem redução nesse estresse volumétrico. Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizadas: a Filtek™ Z350 LS (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), Venus Diamond (Heraeus Kulzer), QuiXfil (Dentsply), Tetric EvoCeram (Ivoclar Vivadent) e Filtek Z250 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). Para analisar as tensões, foi utilizado um analisador de tensões e deformação em uma máquina universal de extensão em um sistema de retorno. Os testes utilizados foram ANOVA TRÊS vias e tukey e como resultado obtiveram menores tensões: Venus Diamont<Tetric EvoCeram< Filtek Silorano<QuiXfil<Filtek Z250. Concluiu-se que nem sempre a resina que é promissora de menor contração de polimerização é aquela que obtém o melhor resultado. Em seguida, compararam como ocorre o processo de polimerização de uma resina de baixa

contração de polimerização com outras resinas compostas. Considerando as propriedades de compressão e flexão, foram analisadas as resinas: Filtek Z250 (3M ESPE), Filtek P60 (3M ESPE), Tetric Ceram (Ivoclar Vivadent), Spectrum TPH (Dentisply) e resina composta à base de silorano. Para os testes estatísticos foi utilizado o ANOVA. A resina composta com silorano na composição apresentou os melhores resultados para contração de polimerização, ou seja, os resultados mais baixos. Além disso, apresentou um grau de reatividade semelhante ao da resina Tetric Ceram. Quando as resinas compostas foram expostas à luz ambiente, a resina acrescida de silorano apresentou reatividade mais rápida do que as outras.

Bagis et al. (2009) pesquisaram a diferença entre uma resina nanohíbrida Grandio (VOCO) e uma resina composta com silorano Filtek P90 (3M ESPE). Utilizando a técnica oblíqua e vertical, eles restauraram trinta e dois dentes terceiro molares (cavidades MOD) recém-extraídos. Os autores constataram depois de teste estatístico Kruskal Wallis, que houve infiltração marginal nos dentes restaurados com resina composta Grandio, diferentemente da resina com silorano que não apresentou microinfiltração marginal. Fato que pode ser explicado pelos autores, como resultado dos efeitos deletérios da contração de polimerização: um encolhimento do material.

Em sua pesquisa, Chan et al. (2008) testaram duas diferentes técnicas de fotopolimerização: Pulse Delay e arco de plasma em restaurações Classe I e Classe II com resina composta Z100 (3M ESPE), a fim de aumentar o selamento marginal e diminuir a sensibilidade pós-operatória. Os autores puderam concluir que depende muito da técnica utilizada para inserir a resina composta na cavidade, assim como o material utilizado. Quanto à diferença de técnicas de fotopolimerização, ambas apresentaram o mesmo resultado. O sucesso de uma restauração depende de todas as suas etapas, desde a inserção até a fotopolimerização.

Leprince (2010) e seus colaboradores testaram diferentes tipos de composição de resinas compostas no intuito de perceberem a parte inorgânica de cada uma e suas propriedades mecânicas. Foram utilizadas as resinas compostas: Tetric Evo Ceran (Ivoclar Vivadent),Ormocers, Filtek Supreme XT (3M ESPE), Filtek Silorano (3M ESPE), Grandio (VOCO) e Synergy D6 (Coltene). Realizaram-se testes de tensão, flexão e módulos de elasticidade. Para o teste estatístico foi utilizado o ANOVA. Pelos achados, pode-se concluir que a Filtek P90 (3M ESPE), assemelha-se em termos de propriedades mecânicas a uma resina convencional de metacrilato.

Como houve a remoção do dimetacrilato e a implantação do silorano, adesivos convencionais não permitiriam a união resina/dente. Assim, os fabricantes da resina Filtek™ P90 (3M ESPE) desenvolveram um sistema adesivo próprio que ainda possui algumas moléculas de dimetacrilato, porém acrescidas de silorano (EICK et al., 2007; MINE et al., 2010). Para a utilização desse adesivo, faz-se somente o condicionamento ácido de esmalte, não sendo uma etapa obrigatória. Em seguida, utiliza-se um *primer* hidrofílico para fazer a união na estrutura dental e um adesivo hidrofóbico que serve para acalmar o substrato hidrofílico e aumentar a energia livre de superfície para receber a resina à base de silorano (ILIE et al., 2009; MINE et al., 2010; WEINMANN et al., 2005). Por esse motivo, o *primer* deve ser fotopolimerizado separadamente do adesivo, ambos específicos para a utilização da resina composta à base de silorano (FORSS et al., 2004; ILIE et al., 2009; MINE et al., 2010).

2.3 FOTOPOLIMERIZADORES

Existem inúmeras vantagens em usar as resinas fotopolimerizáveis no lugar das autopolimerizáveis, sendo a principal delas o controle do tempo para iniciação da polimerização (ELHEJAZI, 2006; FREEDMAN, 2003, 2004;

KURACHI et al., 2001; MAFFEZZOLI et al., 1994; VERSLUIS et al., 1999). No entanto, adverte-se o risco de uma polimerização insuficiente deste tipo de resina, já que, a conversão dos monômeros é importante para a manutenção das suas propriedades físicas e mecânicas (DAVIDSON et al., 1984; ELHEJAZI, 2006).

A evolução da tecnologia LED na Odontologia ocorreu de maneira rápida. Inicialmente, estes aparelhos apresentavam uma intensidade de luz de 180 mW/cm^2 , denominada Primeira Geração. Posteriormente, aumentou-se essa intensidade para níveis entre 400 e 500 mW/cm^2 , denominada Segunda Geração. A Terceira Geração passou a apresentar níveis de intensidade de luz entre 700 a 1000 mW/cm^2 (VILLARROEL, 2004).

Com essa diversidade de fontes geradoras de energia, as quais possuem diferentes valores de intensidade de luz e comprimentos de onda visíveis, se faz necessário que os fabricantes informem o tipo de luz, a faixa de espectro de comprimento de onda e os ciclos de polimerização oferecidos pelos aparelhos (FREEDMAN, 2003; RUEGGERBERG et al., 1994, 1999; SUH, 1999). O mesmo acontece com as resinas compostas. Mesmo que a CQ seja o fotoiniciador mais comum, outros tipos podem ser utilizados e não corresponderem ao mesmo espectro de onda oferecido pelo aparelho (FREEDMAN, 2003, 2004; RUEGGERBERG, 1993).

Wagner et al. (2009) realizaram uma pesquisa com o preaquecimento de compósitos em restaurações Classe II. O trabalho foi dividido em três grupos: com aquecimento, sem aquecimento, uma base de resina Flow seguida de restauração com resina composta e com aquecimento e uma espera de 15 segundos para a fotopolimerização. Foram efetuadas cavidades Classe II em terceiros - molares hígidos extraídos. O material utilizado foi Esthet X (Dentsply) e Esthet X Flow liner (Dentsply). Para o aquecimento foi utilizado o aparelho Calset. Os dentes foram mantidos em soro fisiológico e

imersos em fucsina básica 0,5%. Para o teste estatístico foi utilizado o Kruskal Wallis e ANOVA. Na face oclusal, não foram observadas modificações. O grupo que utilizou o preaquecimento de resina composta apresentou melhores resultados na parede cervical. O grupo no qual ocorreu atraso na fotopolimerização apresentou a maior microinfiltração marginal.

Lucey et al. (2010) avaliaram o comportamento da resina composta TPH (Dentsply) frente ao preaquecimento. Os espécimes foram aquecidos a uma temperatura de 60 °C e comparados com grupos controle a 24 °C. Em seguida, foram avaliados a viscosidade e o grau de conversão do material. Observou-se que o grupo submetido ao preaquecimento teve uma maior viscosidade e um maior número de dureza, principalmente na base onde a chegada da luz era mais limitada.

Quando se executa uma restauração em resina composta, pode ser um grande desafio manter as bordas da restauração livres de infiltrações, ou seja, totalmente seladas (LUCEY et al., 2010; VOGEL et al., 2003; WAGNER et al., 2009). A utilização de compósitos mais fluidos poderia promover um melhor selamento (LUCEY et al., 2010; MUNOZ et al., 2008; WAGNER et al., 2009).

Na Odontologia já se utilizou compósitos Flow em restaurações. Todavia, por apresentarem baixa quantidade de carga em sua composição, comprometendo sua durabilidade, são usados apenas como camada de forração (BLALOCK et al., 2006; MUNOZ et al., 2008; OPDAM et al., 2002; WAGNER et al., 2009).

Uma alternativa cabível seria a utilização de materiais convencionais preaquecidos e com boa quantidade de carga para tentar melhorar o selamento marginal das restaurações e reduzir a microinfiltração marginal (LOHBAUER et al., 2009; LUCEY et al., 2010; WAGNER et al., 2009).

A partir do preaquecimento de um material resinoso, há uma diminuição da sua viscosidade,

justificada pela movimentação enérgica do aquecimento, promovendo uma maior mobilidade entre os monômeros (AWLIYA, 2007; DORONCH et al., 2005, 2006a, 2006b, 2007; ELHEJAZI, 2006; LUCEY et al., 2010; WAGNER et al., 2009). Quando se promove um preaquecimento do material, também se diminui a espessura do filme da resina (HOLMES et al., 2004; BROOME et al., 2006; LUCEY et al., 2010). Existe uma grande preocupação com as propriedades da resina composta após o aquecimento. Até o momento, nenhum efeito deletério do preaquecimento foi relatado na literatura odontológica (FROÉS-SALGADO et al., 2010; WAGNER et al., 2009).

O preaquecimento torna-se alternativa para melhorar as propriedades físicas da resina e o selamento original, evitando as causas mais comuns de trocas de restauração, quais sejam fraturas e cáries secundárias (AWLIYA, 2007; FROÉS-SALGADO et al., 2010).

Compósitos têm sido aquecidos a uma temperatura de 60°C com uma espessura de 1,5 a 2,0 mm. Nesta temperatura, cria-se um meio de maior mobilidade de monômeros em polímeros, aumentando os espaços e a energia para que essas colisões ocorram (FROÉS-SALGADO et al., 2010; LUCEY et al., 2010; DOS SANTOS et al., 2010).

O preaquecimento de resinas compostas vem sendo apontado na literatura por diversos autores como uma alternativa de melhorar o selamento marginal de restaurações (LITTLEJOHN et al., 2003; LUCEY et al., 2010; WAGNER et al., 2009). A capacidade melhorada de conversão de um maior número de monômeros em polímeros é outro atrativo do preaquecimento (LUCEY et al., 2010, WAGNER et al., 2009). Não há comprovação, na literatura em questão, da eficiência clínica, em longo prazo, do efeito do preaquecimento de resinas compostas no que tange à infiltração marginal (FROÉS-SALGADO et al., 2010).

Alguns estudos relataram que ao preaquecer um material resinoso e fotopolimerizá-lo, a dureza Vickers e

Knoop mostrou-se satisfatória em uma profundidade de 0,5 e 0,6 mm, confirmando que um maior grau de monômeros converteu-se em polímeros (BORTOLOTO et al., 2010; LOVELL et al., 1999; LUCEY et al., 2010; TRUJILLO et al., 2004; WAGNER et al., 2009).

Uma preocupação eminente diz respeito às propriedades físicas da resina preaquecida. Entretanto, pode-se observar que em um período de até 24 h é possível manter boas as propriedades da resina composta preaquecida ou ao menos não alterá-las (DORANCH et al., 2006b, 2007; LUCEY et al., 2010).

A alteração da temperatura em materiais resinosos pode alterar o módulo de elasticidade do material (DORANCH et al., 2007; PAPADOGIANNIS et al., 2007).

Quando um material resinoso é muito rígido, esse módulo pode ser alterado no momento em que se eleva a temperatura para 37 °C. Daí reduz-se o módulo de elasticidade do material se aproximando da dentina (DORANCH et al., 2007; LUCEY et al., 2010; PAPADOGIANNIS et al., 2008).

A contração total é definida com a soma da contração pré-gel, gel e pós-gel. O estresse que acontece durante a contração pode gerar forças capazes de romper a resistência adesiva da restauração e das paredes cavitárias (DAVIDSON, 1984).

Recentemente, tem sido proposto como forma de minimizar o estresse da contração de polimerização, o alongamento da fase pré-gel da resina composta (GONÇALVES et al., 2009; LEE et al., 2004). Uma importante característica das resinas quimicamente ativadas é o menor estresse de contração que ocorre durante a polimerização em virtude da sua fase pré-gel ser maior (GONÇALVES et al., 2009; LEE et al., 2004). As resinas fotopolimerizáveis possuem uma fotopolimerização mais rápida com menor capacidade de escoamento (GONÇALVES et al., 2009; LEE et al., 2004). Teoricamente, quanto menor a capacidade de escoamento da resina, maior o estresse de contração, o que é decisivo

para o processo adesivo (GONÇALVES et al., 2009; LEE et al., 2004).

As forças geradas durante a polimerização são transmitidas através dessas uniões de esmalte e dentina (AWLIYA, 2007; BAUSCH et al., 1981; ELHEJAZI, 2006; LUCEY et al., 2010; WAGNER et al., 2009). Assim, a deformação pós-gel e a geração de forças que a acompanham são de significância clínica (AWLIYA, 2007; BAUSCH et al., 1981; ELHEJAZI, 2006; LUCEY et al., 2010; WAGNER et al., 2009).

2.4 CONFIGURAÇÃO CAVITÁRIA “FATOR C”

Desde a introdução da resina composta, na década de 70, um problema que tem sido presenciado é a contração de polimerização (KANCA et al., 1999). A composição do material e a forma de polimerização são fatores que podem estar diretamente ligados aos efeitos da contração de polimerização (WARD, 2005).

Um dos diversos efeitos indesejáveis da contração de polimerização pode ser a microinfiltração marginal criada pelo estresse entre o dente e a restauração no momento da fotopolimerização (FRUITS et al., 2006; MOORE et al., 1999).

Quando se executa uma restauração em resina composta, deve-se levar em conta o fator de configuração cavitária. Ele é o número de superfícies aderidas divididas pelo número de superfícies livres (WARD, 2005). Como exemplo no caso de cavidades Classe I, há bem mais números de paredes aderidas dividido por uma única superfície livre. A contração de polimerização é dependente da geometria da cavidade e da espessura da película de resina (WARD, 2005).

Durante a fotopolimerização, se o número de superfícies aderidas for baixo e o número de superfícies livres for alto, os efeitos da contração de polimerização serão minimizados (BLALOCK et al., 2006; LOPES et al., 2008).

Quando são utilizados materiais resinosos, o ideal é que essa camada seja a mais fina possível para minimizar os efeitos de contração de polimerização (LOPES et al., 2008).

A utilização de diferentes temperaturas em um material resinoso pode diminuir a sua viscosidade, aumentando a fluidez, melhorando a adaptação do material à cavidade, diminuindo a microinfiltração marginal, além de aumentar a mobilidade molecular, o que possibilita maior conversão de monômeros em polímeros (BLALOCK et al., 2006; ELSAYAD, 2009).

Quando a viscosidade da resina composta é diminuída, há um aumento da fase elástica deste material com o aumento da temperatura, melhorando o escoamento e dando início à polimerização pela ativação térmica, minimizando os efeitos da contração de polimerização.

Lopes et al. (2008) tentaram observar a influência de diferentes técnicas de fotopolimerização em diferentes materiais, na tentativa de reduzir os efeitos indesejáveis da contração de polimerização. Foram avaliados os fotopolimerizadores tipo LED's e uma luz halógena de quartzo tungstênio, ambos utilizados de forma convencional e com a técnica de *pulse delay* (DAVIDSON et al., 1984). Os materiais analisados foram: as resinas compostas Z100 (3M ESPE), Surefil (Dentsply) e Bisfil Bisco (quimicamente ativada). A deformação mediante a fotopolimerização foi aferida à contração de polimerização através de análise fotoelástica. A contração de polimerização da Bisfil foi significativamente reduzida, comparada às resinas Z100 (3M ESPE) e Surefil (Bisco). Em geral, a técnica de *Pulse Delay* reduziu os efeitos da contração de polimerização quando comparada à técnica convencional. Como era de se esperar, as resinas quimicamente ativadas obtiveram menor contração de polimerização do que aquelas que necessitam de luz. Concluiu-se que a técnica de *Pulse Delay* promove um melhor escoamento do material resinoso, fazendo com que

haja uma deformação elástica e, no momento da fotopolimerização, os efeitos da contração de polimerização sejam reduzidos. Quando se aquece o material a 54 °C, principalmente, a deformação elástica retardada é aumentada. Isso faz com que a viscosidade aumente, criando um espaço para movimentação e conversão do maior número possível de monômeros em polímeros.

2.5 INSERÇÃO DA RESINA COMPOSTA NA CAVIDADE DENTAL

Existem diferentes técnicas de inserção, a grande maioria criada para amenizar os efeitos colaterais da contração de polimerização (HILTON et al., 1997; USHA et al., 2011). Técnica incremental, oblíqua pode diminuir a contração de polimerização do material, evitando a descoloração marginal (HILTON et al., 1997; USHA et al., 2011). Os sistemas adesivos possuem viscosidade diferente e forma de apresentação distinta. Existem sistemas adesivos disponíveis em cápsulas: outros com grande viscosidade onde a melhor forma de inserção é com o auxílio de uma seringa de inserção de materiais (Centrix, EUA). Este é o caso do ionômero de vidro para evitar a porosidade e formação de bolhas é inserida com a seringa de inserção de materiais.

Loguercio et al. (2003) avaliaram radiograficamente em uma pesquisa *in vitro* diferentes métodos de inserção de materiais em cavidades e observaram que os diferentes métodos de inserção de material não apresentam características divergentes, ou seja, todos os métodos se assemelharam.

Opdam et al. (2002) avaliaram duas técnicas de inserção de duas resinas disponíveis no mercado. Uma delas pela técnica de ampola Surefil (Dentsply) e a outra por inserção com seringa Ecusit (DMG). Foram feitas 240 restaurações de tamanho pequeno e grande, com os

diferentes métodos de inserção. A técnica de inserção com seringa resultou em menor porosidade. Nenhum dos resultados com a resina de ampola foram significativamente melhores do que o método de inserção.

Usha et al. (2011) desenvolveram uma pesquisa em quarenta pré-molares extraídos e livres de cárie. Foram feitas restaurações Classe V utilizando-se a técnica de inserção do material: incremental e oblíqua. O sistema adesivo P90 (3M ESPE) foi utilizado. Todas as amostras foram submetidas a 1000 ciclos térmicos de 5 °C/55 °C em água. Logo depois de submersas por um período de 48 h em um corante rodamina 0,6%. Amostras seccionadas foram examinadas sob um microscópio de fluorescência confocal de imagem (Leica TCS-SP5, DM6000-CFS) a 10 × ampliação, e os escores de microinfiltração foram analisados estatisticamente utilizando-se o teste "t" e o teste de Mann-Whitney. Como conclusão, os autores observaram que ambas as técnicas apresentaram microinfiltração marginal e que a técnica incremental minimizou este problema drasticamente quando comparada à técnica oblíqua.

2.6 AVALIAÇÕES CLÍNICAS DISPONÍVEIS EM DENTES POSTERIORES E LABORATORIAIS

Quando se fala em evidências na Odontologia, denota-se a importância do desenvolvimento de pesquisas científicas, principalmente na área biológica (LOGUERCIO et al., 2005; REIS et al., 2003). Pesquisas laboratoriais ou clínicas trazem questionamentos e soluções para os profissionais da área (BALA et al., 2003; LOGUERCIO et al., 2005; REIS et al., 2007; STRASSLER, 2004).

A importância do desenvolvimento de pesquisas científicas qualifica a Odontologia, baseada em evidências clínicas (MANHART et al., 2007; REIS et al., 2007). A diferença básica entre pesquisa clínica e pesquisa laboratorial está na capacidade de reprodução da realidade,

que deve ser a mais próxima possível (DRESH et al., 2006; GIARNODOLI et al., 2008; LOGUERCIO et al., 2005, SOUZA et al., 2005;).

As pesquisas clínicas não diminuem a importância das pesquisas laboratoriais. Entretanto, as primeiras apresentam resultados mais fidedignos do que as segundas, pois levam em consideração fatores como temperatura da boca, ação mecânica, umidade, ação química e parafunção; fatores esses, jamais observados verdadeiramente numa pesquisa laboratorial (DRESH et al., 2006; GIARNODOLI et al., 2008; LOGUERCIO et al., 2005; SOUZA et al., 2005; YU et al., 2009). Todavia, as pesquisas clínicas não prescindem do cuidado com alguns detalhes, visto que a pesquisa com seres humanos exige o respeito ao comitê de ética desde o teste piloto (OPDAM et al., 2004).

Outro ponto delicado é a dificuldade de encontrar pacientes que se enquadrem no perfil necessário ao desenvolvimento da pesquisa, obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão (OPDAM et al., 2004). O retorno do paciente para as avaliações é uma prática que nem sempre atinge o índice de 100% (OPDAM et al., 2004).

No desenvolvimento clínico, deve-se conscientizar o paciente da importância da restauração dos dentes para a saúde bucal aliada ao desenvolvimento de materiais (DARONCH et al., 2006b; FREEDMAN, 2003, 2004; RYBAREK, 2009 WILSON et al., 2000).

Como forma de avaliação é importante seguir alguns critérios de desenvolvimento e avaliação como o de Ryge, assim como a quantidade de amostragem de pacientes participantes para que se obtenha uma média mais próxima possível da realidade (PERDIGÃO et al., 2003b).

Com o grande crescimento do mercado odontológico, principalmente da área estética, as pesquisas clínicas se tornam de extrema importância (LOGUERCIO et al., 2005; PERDIGÃO et al., 2003a; REIS et al., 2003, 2007). A cada mês, surge um novo material com muitas promessas, mas que nem sempre corresponde à efetividade esperada

(DARONCH et al., 2006a; FRIEDMAN, 2003; RYBAREK, 2009 WILSON et al., 2000).

Para avaliação da durabilidade, ou seja, como se comportam restaurações em dentes posteriores, é necessário um período de tempo para o acompanhamento dessas restaurações (ALBERS et al., 2002; LOPES et al., 2004). Esse tema ainda é muito debatido na literatura. Segundo indicação da Associação Dental Americana, o acompanhamento dessas pesquisas deve dar-se, em média, por um período de até 24 meses com intervalos (ALBERS et al., 2002; LOPES et al., 2004). No caso de resina composta, afirma-se que deve haver, pelo menos, três anos de acompanhamento clínico (RODOLPHO et al., 2006).

Outras pesquisas afirmam que seriam necessários dez anos ou mais para que se pudesse julgar a efetividade de um material (MANHART et al., 2004; RODOLPHO et al., 2005). Mesmo com muitas etapas a serem seguidas e algumas divergências na literatura, a pesquisa clínica é, de fato, muito importante para o desenvolvimento da Odontologia (ALBERS et al., 2002; LOPES et al., 2004; MANHART et al., 2004). Karaarslan et al. (2012) avaliaram o grau de infiltração de um único tipo de resina composta Clearfil Posterior Majestade (Kuraray, Osaka, Japão). Foram feitos diferentes procedimentos de preaquecimento em cavidades Classe V preparadas com uma broca de diamante ou laser Er: YAG (érbio: ítrio alumínio granada) para avaliar a microinfiltração de restaurações de resina composta Classe V. Este estudo avaliou oito temperaturas distintas que variaram de 24 °C a 68 °C. Após ciclagem térmica os corpos-de-prova foram seccionados e imersos em solução de fucsina básica durante 24 h. Esse estudo foi um estudo cego que utilizou uma escala para os avaliadores classificarem as restaurações. Não houve diferença estatística quanto ao critério microinfiltração marginal. Todos os grupos apresentaram um grau de infiltração nas margens gengival e oclusal. O uso do laser de Er: YAG em procedimentos de preaquecimento não influenciou no

selamento marginal em restaurações classe V de resina composta.

Daronch et al. (2006a) examinaram vários aspectos de utilização do aparelho Calset (AdDent Inc., Danbury, EUA). A temperatura do material foi aferida, assim como a temperatura do aparelho por um termômetro digital (Termopak). Os seguintes parâmetros foram medidos: máxima temperatura do aquecedor, do material, estabilidade durante o armazenamento, a mudança de temperatura do compósito quando removido do aquecedor e inserido (foi utilizado espectroscopia de infravermelho). Tanto a resina quanto o aparelho atingiram a temperatura desejada. Um dos maiores problemas encontrados é a queda da temperatura da resina composta após a remoção do aquecedor que foi dentro de 2 min. atingiu um decréscimo da temperatura em 50%. Os melhores resultados foram obtidos quando o compósito preaquecido foi inserido imediatamente após o aquecimento. A resina composta quando submetida ao preaquecimento possui benefícios, mas deve ser usado com conhecimento de suas limitações. O reaquecimento do material resinoso não afeta o grau de conversão, diminuindo assim o desperdício de material.

Rueggeberg et al. (2010) realizaram uma pesquisa clínica de restaurações Classe I (N=3), *in vivo*, utilizando o aparelho de preaquecimento de materiais resinosos a 60 °C. O objetivo principal foi avaliar a alteração que o aquecimento de materiais provoca na parede pulpar. Os autores verificaram que a temperatura da parede pulpar variou em torno de 6 °C a 8 °C. Além disso, perceberam que o preaquecimento dos materiais, se usado com cautela, não causa danos pulpare.

Deb et al. (2011) estudaram materiais de forramento com materiais resinosos preaquecidos para observar uma melhora na adaptação marginal e diminuição dos efeitos da contração de polimerização. Seis diferentes compósitos foram usados. Esses materiais foram prensados

em uma placa, a fim de que obtivessem espessuras semelhantes. A contração de polimerização foi medida e a resistência à flexão foi determinada usando-se um teste de curvatura em três pontos. Determinou-se a microinfiltração usando-se terceiros molares inferiores com preparo em esmalte e dentina. As propriedades de escoamento, retração linear, resistência à flexão, microinfiltração e citocompatibilidade foram avaliadas a 22 °C e 60 °C. Houve um maior grau de polimerização nos materiais que foram submetidos à temperatura de 60 °C. O preaquecimento dos materiais resinosos estudados, como observado através da medição de espessura de filme, não afetou significativamente em outras propriedades.

Awliya. (2007) pesquisou a influência da temperatura e dos diferentes tipos de fotopolimerização. Foi utilizada a resina composta Z250 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) para confecção dos espécimes. A temperatura foi avaliada em três diferentes graus (5 °C, 25 °C e 37 °C). Os aparelhos utilizados para fotopolimerização foram: um de luz halógena e outro de tecnologia LED. Os autores puderam concluir que, à medida que a temperatura aumentou a dureza superficial (superfície e base) dos espécimes também aumentou. Além disso, houve um aumento na dureza superficial nos corpos-de-prova que utilizaram LED. A utilização de preaquecimento das resinas compostas pôde ajudar a melhorar a polimerização, principalmente nas zonas mais profundas.

Bausch et al. (1981) verificaram resistência à tração e microdureza de resinas compostas em relação à temperatura durante a fotopolimerização. Observaram uma maior taxa de conversão a uma temperatura de 60 °C a 70 °C. Esses autores sugerem a utilização de diferentes temperaturas em pesquisas clínicas.

Briso et al. (2007) realizaram uma pesquisa clínica com 292 restaurações em dentes posteriores Classe I e II (MO, MOD, MD). Os pacientes foram contatados após 24 horas e após 7, 30 e 90 dias de pós-operatório. Eles foram

questionados sobre a presença de sensibilidade e os estímulos que a desencadearam. Após as primeiras 24 horas, houve uma grande incidência de ($p=0,0003$). Após os períodos seguintes, o critério sensibilidade foi diminuído. Fato esse explicado pela complexidade da técnica, apresentando sensibilidade nas etapas de hibridização.

Lohbauer et al. (2009) avaliaram o grau de conversão cinco minutos após a confecção e 24 horas depois da confecção das restaurações. Os autores relatam a utilização de preaquecimento dos materiais a uma temperatura de 10 °C a 68 °C. Não houve diferenças significativas. Os autores relatam que, mesmo assim, é importante realizar pesquisas com o preaquecimento por conta da adaptação marginal que esse material apresenta após confecções de restaurações.

Baracco et al. (2012) avaliaram o desempenho clínico de resinas com matriz metacrilato e uma com matriz silorano. Vinte e cinco pacientes receberam restaurações Classe I e II com os sistemas restauradores: Sistema Restaurador Filtek Silorano (FS); Adper Scotchbond 1 XT, duas etapas condicionamento e adesivo, com Filtek Z250 (XT) e Scotchbond Adper SE, dois passos auto-condicionante e adesivo, com Filtek Z250 (SE). Essa pesquisa foi avaliada por dois examinadores independentes conforme critérios modificados da Escola de Saúde Pública dos Estados Unidos pelo período: baseline, 6 meses e 1 ano. O teste estatístico utilizado foi: Kruskal-Wallis e Mann-Whitney U-Test para os sistemas de restauração e Friedman e Wilcoxon para análise entre os sistemas restauradores ($\alpha = 0,05$). Após um ano de análise as restaurações se portaram de maneira semelhantes para (FS), (XT). A (SE) que foi estatisticamente diferente quanto a colaração marginal. Após 1 ano o sistema restaurador (SE), (FS), apresentaram descoloração marginal. O sistema restaurador que apresentou bons resultados foi (XT). Os autores

concluíram que a performance clínica da resina de baixa contração de polimerização não apresentou vantagens quando comparado aos outros sistemas.

2.7 PREAQUECIMENTO DOS MATERIAIS RESTAURADORES

O preaquecimento de adesivos pode auxiliar na polimerização final, pois esta temperatura cinética de polimerização pode influenciar na mobilidade dos radicais, dada a baixa viscosidade. Esse fator pode favorecer a conversão do maior número de monômeros em polímeros, promovendo melhores propriedades físicas e mecânicas (ALEXANDRE et al., 2005; DA COSTA et al., 2011; ELSAYAD, 2009; FENG et al., 2009; MUNOZ et al., 2008; PAPADOGIANNIS et al., 2007; PASHLEY et al., 2001; PERDIGÃO et al., 2003a; VOGEL et al., 2003;).

O preaquecimento dos compósitos pela energia térmica aumentada facilita a mobilidade molecular e a formação de cadeias, possibilitando a reação de polimerização (BAUSCH et al., 1981; DA COSTA et al., 2011; DEB. et al 2011; FRIEDMAN, 2001, 2003; FENG et al., 2009; MONTICELLI et al., 2005a; ZACH et al., 1965). Isso pode trazer benefícios, como a longevidade, por conta da melhora nas propriedades físicas desses materiais. Além disso, para o clínico, pode ser útil trabalhar com materiais mais fluidos, facilitando a adaptação desses à parede do preparo cavitário (DA COSTA et al., 2011; DEB et al., 2011; LITTLEJOHN et al., 2003; LIN et al., 2010; OZTURK et al., 2004). Alguns estudos verificaram que a utilização de preaquecimento por energia térmica em uma temperatura de 60 °C torna o material mais fluido e gera menos tensões indesejáveis (BAUSCH et al., 1981, DARONCH et al, 2005, 2006a; DEB et al. 2011; HANNING et al., 1999). Quando se fala em grau de conversão de compósitos, quer se dizer que a mobilidade molecular - colisão de radicais livres que ocorrem proporcionalmente ao grau de viscosidade, em casos nos quais se utiliza energia térmica para ajudar no

grau de conversão, é aumentada (DEB et al. 2011; MUNOZ et al., 2008). Em cavidades nas quais o fator “C” influencia no resultado da restauração, é altamente indicado ao clínico utilizar o preaquecimento de resinas compostas (DEB et al. 2011; HOLMES et al., 2004; HUSSEY et al., 1995). Quando se utiliza a energia térmica para acomodar a resina na cavidade em restaurações posteriores Classe I, forma-se uma película menor de material que escoar de maneira satisfatória, aderindo melhor às paredes cavitárias e diminuindo o risco de infiltração marginal (DEB et al. 2011; FRUITS et al., 2006).

Fatores como a temperatura e a umidade influenciam diretamente na conversão de polimerização (ALEXANDRE et al., 2005; PASHLEY et al., 2001; PERDIGÃO et al., 2003b). O aumento da temperatura poderia aumentar a capacidade de liberação de solvente, melhorando as propriedades deste material, libertando-se do acúmulo de água que mantém o PH baixo, dificultando a polimerização (ALEXANDRE et al., 2005; GIANNINI et al., 2001; PASHLEY et al., 2001; PERDIGÃO et al., 2003b).

Alexandre et al. (2005) verificaram a influência do preaquecimento de três tipos de adesivos resinosos na resistência à microtração. Os adesivos utilizados foram o *Primer Bond* (frasco único) e dois autocondicionantes *SE Bond Kuraray* (SEB) e *Prompt L-Pop* (3M ESPE) (PLP). Na análise, foram aferidos o padrão de condicionamento (PC) e a interface resina/ esmalte (IRE). Para tal pesquisa, utilizaram-se 63 dentes bovinos divididos em 03 grupos de (n=21) de acordo com o adesivo. Cada três grupos foram divididos em diferentes temperaturas (NORM=20 °C, FRIO=5 °C, QNT=40 °C), respectivamente. A solução ácida foi aplicada ao grupo que utilizou o *Single Bond* e logo após, a superfície foi lavada. O sistema adesivo foi aplicado de acordo com a indicação do fabricante, e em seguida, inseridos incrementos de 2 mm de resina composta polimerizados por 40 s. Os corpos-de-prova foram seccionados no sentido mesio-distal, destinado ao

teste de microtração. Na temperatura normal não houve diferença estatística entre os adesivos, porém, em baixa temperatura, a resistência adesiva na microtração dos adesivos (PBNT e PLP) foi menor do que a do SEB. Na temperatura QNT houve uma redução na resistência de microtração dos adesivos SEB e PLP. Dentre os adesivos, o SEB foi o único que, quando aquecido, reduziu a sua resistência. O aspecto da interface e do padrão de condicionamento foi dependente da temperatura e do adesivo. O grupo PLP foi o que mais se aproximou do grupo de condicionamento ácido prévio, porém somente na temperatura ambiente. Através do resultado do estudo desses autores, pôde-se concluir que os adesivos que foram preaquecidos apresentaram melhores resultados aos inseridos a uma temperatura de 5 °C.

Evidências na literatura demonstram que a viscosidade da resina composta pode ser diminuída e um melhor escoamento pode ser obtido através do preaquecimento a uma temperatura de 55 °C a 60 °C (ALEXANDRE et al., 2005; BLALOCK et al., 2006; CANTORO et al., 2007; DARONCH et al., 2006a; FRIEDMAN, 2003).

A mobilidade desses radicais pode ser promovida diretamente pelos efeitos térmicos e indiretamente pelo resultado da baixa viscosidade (ALEXANDRE et al., 2005; BLALOCK et al., 2006; CANTORO et al., 2007; DARONCH et al., 2005; FRIEDMAN, 2003; FRÖES-SALGADO et al., 2010; LITTLEJOHN et al., 2003; MUNOZ et al., 2008;).

A conversão é conhecida por ter vários efeitos positivos na propriedade da resina composta: dureza superficial, módulo de resistência à flexão, dureza para fratura, resistência à tração, resistência ao desgaste, todas clinicamente relevantes para o selamento de material (ALEXANDRE et al., 2005; BLALOCK et al., 2006; CANTORO et al., 2007; DARONCH et al., 2006b; FRIEDMAN., 2003).

A temperatura de 55 °C a 60 °C é perfeitamente suportada na boca. Resta saber os efeitos do

preaquecimento nas mudanças volumétricas, mecânicas e elásticas das propriedades (ALEXANDRE et al., 2005; BLALOCK et al., 2006; CANTORO et al., 2007; DARONCH et al., 2006b; DELIPERI et al., 2007; FRIEDMAN, 2003, 2004; HANNIG et al., 1999; LITTLEJOHN et al., 2003; LOHBAUER et al., 2008; ZACH et al., 1965).

Analizando a composição da polpa, que é vascularizada, a micro circulação na polpa desempenha um papel importante no comportamento técnico do dente, assim como nutrição de tecidos periféricos (HANNIG et al., 1999; LIN et al., 2010; WAGNER et al., 2009). Quando a temperatura local aumenta, também ocorre aumento da circulação. Com o decréscimo da temperatura, há a diminuição do fluxo. Quando esse processo ocorre no dente, é quase mínimo o efeito nocivo causado, por conta da baixa quantidade de vasos sanguíneos presentes na polpa (HANNIG et al., 1999; HUSSEY et al., 1995; LIN et al., 2010; OZTURK et al., 2004; WATTS et al., 1987).

Neste estudo de Cantoro et al. (2007), os autores avaliaram o preaquecimento de cimentos restauradores, na cimentação de *onlays* para observar a adesão na dentina. Quarenta molares extraídos foram divididos aleatoriamente em 08 grupos (n=5). Grupos: (1-4) Relyx UNICEM (RU, 3 M ESPE) e Grupos: (5-8) Panavia F 2,0 (PF, Kuraray CO), em temperaturas que variavam de 4 °C, 24 °C, 37 °C a 60 °C, respectivamente. Foram feitos testes de microtração para aferir a resistência adesiva e microscopia eletrônica de varredura (MEV) nas interfaces dentinárias. O grupo 04 teve que ser descartado a uma temperatura de 60 °C, pois o cimento já havia sofrido aceleração de cura. O resultado estatístico revelou que ambos os agentes, quando mantidos em refrigerador, tiveram uma adesão significativamente reduzida. Não foram observadas diferenças significativas na resistência adesiva a temperaturas de 24 °C e 37 °C. O preaquecimento do cimento resinoso Panavia resultou em um aumento expressivo da resistência adesiva. Os resultados da microscopia eletrônica de varredura revelaram que houve um reforço potencial na camada

híbrida com o aumento da temperatura ao longo de 4 °C do cimento resinoso Panavia. O Relyx UNICEM (3M ESPE) exibiu menos porosidade e uma camada mais homogênea na temperatura intra-oral quando comparado à temperatura do refrigerador. Com isso, os autores concluíram que os cimentos resinosos devem ser armazenados em refrigerador, mas que antes da sua utilização clínica, é preciso que se aqueça $\frac{1}{4}$ da sua temperatura. O cimento Panavia apresentou um bom selamento marginal quando a sua temperatura chegou a 60 °C, obtendo bons resultados.

Doranch et al. (2007) afirmam em sua pesquisa que quando um material resinoso é preaquecido, a taxa de conversão de monômeros em polímeros é bem maior à taxa daqueles materiais que não foram submetidos ao preaquecimento. Esse fator pode ser explicado pelo fato de que com o preaquecimento cria-se maior mobilidade entre as moléculas, facilitando a conversão. A prática de aquecimento do sistema adesivo e da resina composta ainda é assunto restrito na área. De qualquer forma, esta pesquisa é válida no que concerne à avaliação da sensibilidade pós-operatória em cavidades Classe I e II e ao melhoramento das restaurações em que a resina composta foi preaquecida.

3 PROPOSIÇÃO

- Avaliar clinicamente restaurações em dentes posteriores.
- Avaliar a influência do preaquecimento dos materiais restauradores.
- Comparar o desempenho clínico de duas estratégias restauradoras em dentes posteriores.